



UPAYA MENINGKATKAN KOMPETENSI PEMBELAJARAN IPA MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER (ICT) BAGI GURU IPA SMP DI KABUPATEN WONOGIRI

Widha Sunarno¹, Sukarmin², Supurwoko³, Delisma Wisnu Adi⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

Email Korespondensi: widhasunarno@gmail.com

Abstrak

Kemajuan di bidang teknologi informasi, guru sains dituntut mampu melakukan pembelajaran yang berbasis ICT. Pada kenyataannya para guru sains belum semuanya memiliki kompetensi dalam kegiatan pembelajaran yang berbasis ICT, maka diperlukan pelatihan peningkatan kompetensi ICT secara kontinyu. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah: 1. Meningkatkan profesionalisme guru sains untuk mengembangkan pembelajaran yang inovatif berbasis computer (ICT). 2. Meningkatkan kemampuan guru sains SMP menyusun dan membuat media pembelajaran yang inovatif dan berbasis computer (ICT). 4. Meningkatkan keterampilan guru sains SMP dalam implementasi media pembelajaran yang inovatif dan berbasis komputer (ICT) di kelas. Kegiatan peningkatan kompetensi dilaksanakan dengan menggunakan beberapa langkah: 1. penyiapan materi, 2. penyajian pateri, 3. pelatihan dan praktek 4. praktek peer teaching, 5. implementasi di kelas, 6. observasi, supervisi, dan evaluasi pembelajaran di kelas. Kegiatan pelatihan dilakukan pada setiap hari Sabtu, dalam kegiatan MGMP bagi Guru-guru IPA di Wonogiri. Peer teaching dilakukan di ruangan dalam tempat yang sama dengan pelatihan. Hasil pelatihan diimplementasikan di sekolah sesuai dengan jadwal mengajarnya. Evaluasi dan praktek pembelajaran diimplementasikan di sekolah masing-masing. Pengabdian masyarakat ini memberikan kesimpulan bahwa pelatihan dan peningkatan kemampuan di bidang pembelajaran sains sangat dibutuhkan oleh para guru IPA. Dari 30 guru yang mengikuti pelatihan, hampir 90 % kompetensinya meningkat secara signifikan. Kegiatan pelatihan sebaiknya dilakukan secara kontinyu dan tidak mengganggu tugas rutin guru sehari-hari.

Kata Kunci: Peningkatan kompetensi Guru IPA, Pembelajaran Sains berbasis ICT

Pendahuluan

Pembelajaran IPA di SMP dewasa ini menuntut kompetensi guru untuk mengembangkan keterampilan mengajar yang berbasis ICT. Proses pembelajarannya harus mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran melalui pengembangan keterampilan kognitif maupun keterampilan psikomotorik, dan afektifnya. Proses pembelajaran IPA di SMP di daerah Wonogiri mau tidak mau guru harus melakukannya pembelajaran IPA yang berbasis ICT.

Pembelajaran IPA yang berbasis komputer menjadi lebih menarik bagi para siswa dan sesuai dengan perkembangan dan kemajuan di bidang informasi dan komunikasi. Dalam pembelajaran IPA yang berbasis komputer para guru dituntut memiliki

kompetensi dan keterampilan dalam menyiapkan dan melaksanakan pembelajaran IPA yang inovatif relevan dengan kebutuhan. Oleh karena itu skill atau ketampilan guru perlu ditingkatkan melalui berbagai pelatihan pembuatan media yang berbasis komputer.

Beberapa SMP di daerah Wonogiri sudah memiliki fasilitas komputer yang memadai, maka penerapan pembelajaran IPA yang inovatif dan berbasis komputer merupakan suatu tuntutan. Namun belum semua guru IPA mau dan mampu melaksanakannya, hal ini karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Motivasi, kompetensi dan pemahaman dalam pengembangan proses pembelajaran yang berpusat pada keaktifan siswa masih dirasa kurang. Hal tersebut mengakibatkan proses-proses pembelajaran yang bersifat inovatif juga belum berkembang secara optimal.

Ilmu Pengetahuan Alam atau Sains mengkaji berbagai gejala alam yang ada di lingkungan. IPA dalam mengkaji fenomena alam meliputi minimal tiga aspek, yaitu produk, proses, dan sikap ilmiah. Produk IPA meliputi konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. Proses IPA meliputi keterampilan-keterampilan proses yang antara lain meliputi mengamati atau observasi, mengukur, mencatat data, mendeskripsikan atau menabelkan data, mengolah atau menganalisis data, menyimpulkan, mengkomunikasikan hasil, dan sebagainya. Salah satu contoh keterampilan proses adalah metode ilmiah. Bagi mereka yang berkecimpung di dalam IPA akan memperoleh sikap ilmiah yang antara lain rasa ingin tahu, jujur, cermat dan teliti, mampu berpikir kritis, menghormati pendapat orang lain, dan sebagainya.

Kajian IPA mempunyai rentang atau range yang sangat lebar atau luas, mulai dari yang paling renik dalam ukuran partikel sampai ukuran jagat raya atau alam semesta. IPA mempunyai andil yang cukup penting dalam memberikan sumbangan pada kemajuan peradaban manusia, khususnya dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Namun sayang banyak siswa yang beranggapan bahwa IPA itu sulit dan membosankan. Selama ini IPA dianggap pelajaran yang sulit dan menakutkan. ” Para siswa baik SMP maupun SMA menganggap bahwa ilmu fisika hanya untuk orang pintar” (Surya, 2008). Untuk mengubah paradigma tersebut, maka perlu upaya melakukan pembelajaran IPA yang menyenangkan, tidak terlalu rumit dan mudah dicerna sehingga siswa tertarik untuk mempelajarinya. Salah satu alternatifnya adalah pembelajaran IPA dikemas dalam bentuk media pembelajaran yang berbasis ICT.

Di sekolah, mengapa IPA khususnya fisika menjadi sulit, dan ditakuti bagi siswa? Sering dijumpai dalam pembelajaran IPA khususnya fisika terdapat banyak persamaan-persamaan matematika yang rumit-rumit. Memang telah disadari bahwa IPA khususnya fisika tidak bisa lepas dari matematika, karena dalam mendeskripsikan IPA khususnya fisika selain digunakan bahasa verbal juga digunakan matematika sebagai bahasa pengantarnya. Hal ini dapat menyebabkan

penguasaan konsep IPA khususnya fisika menjadi tidak optimal.

Masalah yang dipecahkan dalam pengabdian masyarakat meliputi: bagaimanakah menyusun media pembelajaran IPA SMP yang inovatif dan berbasis komputer (ICT)?, bagaimanakah implementasi media pembelajaran IPA SMP yang inovatif dan berbasis komputer (ICT) di kelas?

Tujuan yang akan dicapai dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah memberikan pelatihan tentang: cara pembuatan media pembelajaran IPA SMP yang inovatif dan berbasis komputer (ICT)? cara implementasi media pembelajaran IPA SMP yang inovatif dan berbasis komputer (ICT) di kelas?

Adapun manfaat yang diperoleh dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah: meningkatnya profesionalisme guru IPA SMP dalam mengembangkan proses pembelajaran yang inovatif dan berbasis komputer (ICT), meningkatnya kemampuan guru IPA SMP dalam pembuatan media pembelajaran yang inovatif dan berbasis komputer (ICT), meningkatnya keterampilan guru IPA SMP untuk mengimplementasikan model pembelajaran yang inovatif dan berbasis komputer (ICT) di kelas. Target luarannya berupa: minimal 30 Orang Guru IPA dapat meningkat kemampuannya dalam pembelajaran IPA yang berbasis ICT, tersedia media pembelajaran IPA yang inovatif dan berbasis ICT, tersedia modul panduan penyusunan media pembelajaran IPA yang berbasis ICT.

Metode Penelitian

Pengabdian Kepada Masyarakat melalui skim Iptek Bagi Masyarakat (IbM) ini ditujukan kepada para guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA SMP di Kabupaten Wonogiri. MGMP IPA terdiri dari para guru IPA bidang Biologi dan para guru IPA bidang Fisika. Penguasaan ICT para guru bervariasi, tetapi dalam hal pengembangan pembelajaran yang berbasis ICT keterampilan masing-masing guru hampir sama dan perlu ditingkatkan. Untuk memecahkan masalah dalam hal peningkatan keterampilan pembuatan media pembelajaran yang

berbasis ICT dan implementasi di kelas, maka dilaksanakan dengan memberikan metode pelatihan-pelatihan secara terjadwal.

Metode pelatihan yang akan digunakan dalam rangka mencapai tujuan kegiatan ini dapat dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1: Metode Kegiatan Pengabdian

No.	Materi Kegiatan	Metode Kegiatan
1	Model-model pembelajaran inovatif mata pelajaran IPA di SMP	Informasi dan diskusi
2	Struktur pembelajaran IPA SMP berbasis ICT	Informasi dan diskusi
3	Penyusunan skenario pembelajaran IPA SMP yang berbasis ICT	Pelatihan dan Praktek
4	Pembuatan Media Pembelajaran IPA SMP yang berbasis ICT	Pelatihan dan praktek
5	Implementasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT dengan teman sebaya	Praktek peer teaching
6	Implementasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT di Kelas	Praktek di Kelas
7	Evaluasi kegiatan	Informasi dan diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan metode seperti yang tercantum dalam tabel tersebut di atas. Metode tersebut secara rinci dapat dapat dikemukakan seperti uraian berikut ini. Model-model pembelajaran inovatif mata pelajaran IPA di SMP. Dalam kegiatan Pelatihan memberikan contoh pembelajaran IPA yang menggunakan media berbasis komputer (ICT). Kegiatan ini dilanjutkan dengan metode informasi dan diskusi tentang model-model pembelajaran IPA yang inovatif.

Penyusunan Struktur pembelajaran IPA SMP berbasis ICT. Kegiatan ini dilakukan dengan praktek penyusunan struktur pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik bidang studi IPA. Kegiatan ini kemudian dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab tentang model yang telah disajikan. Selain itu juga didiskusikan mengenai struktur pembelajaran IPA yang disajikan. Penyusunan skenario pembelajaran IPA SMP yang berbasis ICT. Dalam kegiatan ini para Peserta dilatih untuk menyusun skenario pembelajaran IPA yang berbasis ICT. Kegiatan pelatihan ini berupa praktek, para guru memilih topik-topik yang dapat disajikan dalam bentuk animasi simulasi.

Pembuatan Media Pembelajaran IPA SMP yang berbasis ICT. Dalam kegiatan ini

para peserta dilatih untuk menyusun media pembelajaran dengan model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan yang akan dicobakan di kelas. Para peserta membuat sendiri-sendiri media dengan model pembelajaran yang dipilihnya. Pembuatannya dengan menggunakan modul pedoman yang telah diberikan. Para peserta dibimbing secara efektif disertai dengan diskusi jika ada hal-hal yang belum dikuasai. Implementasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT dengan Teman Sebaya. Dalam kegiatan ini para peserta presentasi dari model pembelajaran yang telah dibuatnya. Presentasi dilakukan di depan kelas dihadapan peserta yang lain. Presentasi dilakukan secara bergantian yang disertai dengan diskusi antar teman sebaya, terutama untuk memberikan masukan.

Implementasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT di Kelas. Dalam kegiatan ini para peserta kembali mengajar di kelas seperti biasa. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan media pembelajaran IPA yang telah disusunnya. Para peserta mengimplementasikan model pembelajaran animasi simulasi hasil buaatannya di kelasnya masing-masing. Kemudian dievaluasi sendiri dan hasilnya digunakan untuk perbaikan media pembelajaran yang disusun. Supervisi dan evaluasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT. Setelah melakukan serangkaian kegiatan pelatihan, dilakukan evaluasi kepada beberapa peserta tentang pembelajaran IPA yang berbasis ICT. Evaluasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran kemampuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan dan melakukan pembelajaran IPA yang berbasis ICT.

Hasil dan Pembahasan

Sebagai awal kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berbentuk pelatihan ini, lebih dahulu dilakukan acara pembukaan yang dihadiri oleh beberapa Kepala SMP, Wakil dari Dinas, para pengurus MGMP dan para Guru IPA SMP peserta pelatihan se-Kabupaten Wonogiri. Pada dasarnya kegiatan pelatihan ini mendapat sambutan dan dukungan dari Dinas, para Kepala SMP, Pengurus MGMP, dan dari semua peserta yang hadir. Dari beberapa

kegiatan yang dikembangkan dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran pengabdian pada masyarakat ini dapat dikemukakan dalam uraian berikut ini.

Dalam kegiatan pelatihan model-model pembelajaran inovatif mata pelajaran IPA di SMP, disampaikan dengan informasi dan diskusi. Bahan yang disampaikan meliputi model-model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik atau hakekat IPA. Salah satu contoh adalah pembelajaran berbasis masalah (PBL) sekaligus sebagai pembetulan karakter siswa, dilakukan melalui beberapa tahapan.

Dari kegiatan tersebut hasil yang diperoleh penguasaan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik IPA dari para guru menjadi meningkat. Sebagian para guru menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan media komputer merupakan hal yang baru bagi mereka. Kemudian para guru dilatih untuk mencermati struktur pembelajaran berbasis masalah diimplementasikan ke dalam pembelajaran IPA SMP yang berbasis komputer (ICT).

Media pembelajaran IPA SMP yang berbasis komputer (ICT) dibuat oleh para peserta pelatihan melalui praktek langsung dengan menggunakan laptopnya masing-masing. Penyusunan dipandu dengan menggunakan presentasi langkah-langkah pembuatan media yang ditayangkan di depan para peserta pelatihan. Selain itu para guru juga memegang modul panduan yang digunakan sebagai pedoman dalam penyusunan media pembelajaran yang berbasis komputer (ICT). Hasil yang dapat dicapai dari kegiatan pelatihan ini adalah para guru IPA SMP mampu memahami dan mengembangkan media sesuai model pembelajaran IPA berbasis komputer (ICT). Hal itu dapat ditunjukkan dengan kemampuan menyusun skenario pembelajaran dengan topik materi pembelajaran IPA yang berbasis Komputer.

Hasil yang telah disusun oleh para guru IPA SMP kemudian dipresentasikan dalam pembelajaran sebaya, dihadapan teman-temannya. Penyaji mendapat masukan dan saran-saran dari teman-temannya untuk perbaikan media pembelajaran yang telah dibuatnya. Pembelajaran teman sebaya ini dilakukan secara bergantian, sehingga

semuanya mendapatkan pengalaman dalam hal aplikasi pembelajaran yang disusunnya. Dalam diskusi pembelajaran teman sebaya para peserta memperoleh tambahan pengalaman yang berguna untuk pembelajaran yang sebenarnya.

Hasil yang telah disusun oleh para guru IPA SMP yang berbasis ICT kemudian diimplementasikan di kelasnya masing-masing. Implementasi pembelajaran IPA SMP berbasis ICT di kelas ini dilakukan ketika mereka melaksanakan pembelajaran rutin sehari-hari. Dalam implementasi di kelas ini, mereka mencatat hal-hal yang menjadi kendala dalam pembelajaran untuk didiskusikan dalam kegiatan pelatihan berikutnya. Kendala yang dihadapi oleh masing-masing guru didiskusikan dalam pelatihan dan dicari solusinya. Kemudian dilakukan pembenahan, sehingga model pembelajaran IPA yang berbasis ICT menjadi lebih baik.

Kegiatan pelatihan ini dilanjutkan dengan melakukan supervisi dan evaluasi pembelajaran IPA SMP berbasis komputer (ICT) di beberapa SMP tempat mereka bekerja. Mengingat banyak sekali para guru yang mengikuti pelatihan, maka kegiatan supervisi dan evaluasi dilakukan di SMP yang dipandang cukup representatif. Hasil supervisi dan evaluasi menunjukkan bahwa para guru mengalami peningkatan kompetensi dalam hal pembelajaran IPA yang berbasis ICT.

Dari hasil yang telah dicapai dari kegiatan ini, masih ada hal-hal yang perlu dicermati lagi khususnya dari sisi kemampuan guru dalam mengaplikasikan materi kegiatan ke dalam media pembelajaran yang berbasis ICT. Kemampuan guru dalam hal menyusun materi atau bahan yang disajikan dalam pembelajaran IPA yang berbasis ICT bagi para guru pada umumnya masih perlu ditingkatkan. Sebagian besar guru IPA SMP masih mengalami kesulitan dalam menyusun pembelajaran IPA berbasis ICT yang tidak mengandung miskonsepsi. Di samping itu masih perlu ditingkatkan tentang kemampuan guru dalam teknik-teknik pembuatan dan penyusunan media pembelajaran IPA yang berbasis ICT.

Faktor pendorong atau yang mendukung dan memperlancar pada kegiatan pelatihan ini dapat dinyatakan dalam uraian berikut ini. Para guru IPA SMP mempunyai

semangat tinggi dan antusias yang kuat dalam upaya meningkatkan kemampuan dirinya, sehingga sangat membantu dalam keberhasilan pelatihan. Para peserta betul-betul menganggap penting untuk meningkatkan kemampuannya di bidang pengembangan model pembelajaran berbasis ICT dan implementasinya, sehingga mereka mengharapkan agar dapat pelatihan untuk selanjutnya. Adanya tanggapan dan dukungan yang sangat positif dari Dinas Pendidikan Nasional, para Kepala Sekolah, dan semua anggota MGMP IPA setempat. Adanya hubungan personal yang baik antara tim pelatih, para peserta, panitia penyelenggara, dan pejabat setempat. Dukungan fasilitas tempat, ruangan, dan peralatan yang sangat memadai untuk keperluan pelatihan.

Selain faktor pendukung ada juga faktor-faktor sebagai kendala dalam pelatihan ini. Adapun faktor penghambat yang mempengaruhinya dapat dinyatakan dalam uraian berikut ini. Latar belakang pengalaman dan kemampuan yang berbeda dan tidak merata yang heterogen bagi para peserta, sehingga hasil yang diperoleh juga terjadi perbedaan. Masih banyak guru yang belum diberi kesempatan untuk mengikuti pelatihan, karena digilir yang ada kaitannya dengan tugas mengajar di kelas. Keterbatasan waktu, terutama dalam pembelajaran sebaya yang masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil analisis kegiatan yang telah dilaksanakan maka dalam hal ini tindak lanjut kegiatan yang masih perlu untuk dikembangkan. Oleh karena itu perlu diadakan pelatihan secara terus menerus kepada para guru IPA SMP sehingga dapat menjangkau lebih banyak pesertanya. Pelatihan pembelajaran IPA berbasis ICT dapat disebarluaskan oleh para guru yang telah mendapatkan pelatihan kepada para guru IPA yang lain dalam kegiatan MGMP di tempatnya masing-masing.

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Kesimpulan yang dapat dikemukakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul : “Pelatihan dan Peningkatan Kompetensi Pembelajaran IPA yang Berbasis Komputer (ICT) bagi Guru IPA

SMP di Wonogiri”, dapat dinyatakan dalam uraian berikut ini. Pada dasarnya kegiatan pelatihan dan peningkatan kompetensi pembelajaran IPA yang berbasis komputer (ICT) bagi guru IPA SMP dapat terlaksana dengan baik. Pelaksanaan pelatihan dan peningkatan kompetensi pembelajaran IPA yang berbasis komputer (ICT) bagi guru IPA SMP mempunyai arti yang sangat signifikan bagi para guru SD, karena mereka dapat meningkat profesionalisme dalam melakukan pembelajaran IPA di sekolah. Materi pelatihan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan para peserta, dan bersepakat ingin mengimplementasikan dan menularkan kepada teman-teman guru di lapangan, serta ingin mengikuti pelatihan-pelatihan sejenis untuk berikutnya. Para peserta akan mengembangkan model pelatihan yang telah diperoleh pada kegiatan MGMP di tempatnya masing-masing.

Berdasarkan hasil dan analisis kegiatan ini dapat juga diambil kesimpulan bahwa para guru IPA SMP di daerah Wonogiri perlu: Ditingkatkan dalam kemampuan merumuskan lingkup materi pembelajaran dan menyusun sistematika materi pembelajaran yang berbasis ICT, sebagai salah satu landasan dalam menyusun skenario pembelajaran yang inovatif. Lebih ditingkatkan dalam merancang dan melaksanakan kegiatan dengan memanfaatkan komputasi sebagai salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam menyusun skenario pembelajaran yang berbasis ICT.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini maka dapat disarankan hal-hal seperti berikut ini. Masih perlu dilakukannya pelatihan secara terus menerus bagi para guru IPA SMP khususnya di Wonogiri dalam hal penguasaan materi IPA yang akan diwujudkan dalam pembelajaran yang berbasis ICT. Masih perlu dilakukannya pelatihan secara terus menerus bagi para guru IPA SMP khususnya di daerah Wonogiri dalam hal peningkatan keterampilan pembuatan pembelajaran berbasis ICT. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan-pelatihan dapat dilanjutkan dan dilaksanakan di daerah yang lain. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan-pelatihan dapat dilaksanakan secara periodik dan

berkesinambungan agar memperoleh hasil yang optimal.

Daftar Pustaka

- Arief S. Sardiman, et. al. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Driver. (1989). Students Conception and Learning of Science. *Journal Science Education*. Vol. 11, 615 – 625.
- Dykstra. Et.al. (1992). Studying Conceptual Change in Learning Physics. *Science Education*. 74(6), 615 – 652.
- Lillian C. Mc Dremott and Shaffer & Rosequist. (1996). *Physics by Inquiry*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Muhamad Mas'ud. (2011). *Membuat Media Pembelajaran dengan Lectora*. Pena Mulia Edutainment: Yogyakarta.
- Paul Suparno. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika, Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Ratna Wilis Dahar. (1988). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Sigit Suryono,dkk. (2010). *Desain Pembuatan Media Pembelajaran Menggunakan Program Lectora*. Yogyakarta: Balai Teknologi Komunikasi Pendidikan (BTKP).
- Sund, & Trowbridge. (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Columbus. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, A Bell & Howell Company.
- Surya, Y. (2008). *Pembelajaran Fisika Melalui Metode Gasing*. Seminar Nasional fisika. Surakarta. 4 – 5 April 2008.
- Widha Sunarno. (2012). *Pelatihan dan Peningkatan Kompetensi Pembelajaran IPA Berbasis ICT Bagi Guru SMP*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- William Crain. (2007). *Theories of Development, Concept and Application*. Penerjemah : Yudi Santosa. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar.
- Wospakrik, H.J. (2005). *Dari Atomos Hingga Quark*. Jakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya dan Kepustakaan Populer Gramedia

Pertanyaan:

1. Apakah interpersonal guru dari 3 aspek sudah cukup mewakili?

Jawaban:

Sudah, karena 3 aspek tersebut paling tinggi